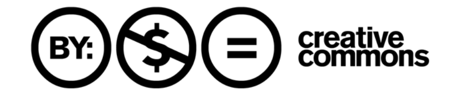


Revue d’histoire moderne et contemporaine

Types de navires et constructions navales dans l'Atlantique portugais aux XVIe et XVIIe siècles

Frédéric Mauro



TYPES DE NAVIRES ET CONSTRUCTIONS NAVALES DANS L'ATLANTIQUE PORTUGAIS AUX XVIe ET XVIIe SIÈCLES

La bibliographie placée à la fin de cet article montrera combien les historiens, les marins et les érudits se sont déjà intéressés à l'histoire du navire à voile et de sa construction. Les Portugais comme les autres. Et il peut être assez utile de mettre les lecteurs français au courant de leurs découvertes, comme Abbot Payson Usher mit jadis les Anglo-Saxons au courant de celles des Espagnols. Nous y ajouterons le résultat de quelques recherches personnelles. L'intérêt est double : permettre la comparaison avec les autres marines d'Europe ; mais surtout mieux comprendre dans quelles conditions techniques s'effectuait ce trafic maritime qui a fait au XVIIe siècle la richesse portugaise : trafic des esclaves, du sucre, du sel, du blé ou du vin — trafic qui va de l'Europe du Nord au Portugal et du Portugal aux îles de l'Atlantique oriental — Madère, Açores — au Maroc à l'Afrique et au Brésil — trafics de cabotage sur les côtes de la métropole comme des possessions lointaines. Attachons-nous aux différents types de navire avant d'étudier les procédés de construction et la politique du Roi dans ce domaine.

ABRÉVIATIONS

Pour les ouvrages qui traitent essentiellement des constructions navales on se reportera à la bibliographie placée à la fin de l'article.

Pour les autres et pour les dépôts d'archives, voici les abréviations utilisées (dans l'ordre alphabétique) :

A. H. U.	Arquivo Historico Ultramarino Lisboa.
ALMEIDA PRADO, *Bahia*	ALMEIDA PRADO (J. F. DE), *Bahia e as capitanias do Centro do Brasil (1530-1626)*, Collection Brasiliana, S. Paulo, vol. 247, 247 A et 247 B.
ALMEIDA PRADO, *Pernambuco*	ALMEIDA PRADO (J. F. DE), *Pernambuco e as capitanias do Norte do Brasil (1530-1630)*, Collection Brasiliana, S. Paulo, vol. 175, 175 A, 175 B, 175 C.
A. N. Madrid Est^o	Arquivo Nacional de Madrid. Serie « Estado ».

A. N. Rio	Arquivo Nacional de Rio de Janeiro.
B. N. Rio, *Doc. Hist.*	*Documentos Historicos* da Biblioteca Nacional de Rio de J., in-8°.
BORGES DE BARROS	BARROS (F. BORGES DE), *Novos documentos para a historia colonial*, Bahia, 1931, 284 p.
COARACY	COARACY (V.), *O Rio de Janeiro no seculo XVII*, Rio, 1944, 252 p.
Coll. Chron.	*Collecçâo Chronologica de Legislaçâo Portuguesa*, compilada e anotada por J. J. DE ANDRADE E SILVA, vol. I-VIII, 1603 à 1674.
Elem Lisboa	FREIRE DE OLIVEIRA Eduardo, *Elementos para a historia do Municipio de Lisboa*, Lisboa, in-8°, vol. 1 à 8.
Kamper	NANNINGA UITTERDEJK (J.), *Een Kamper Handels huis te Lissabon (1572-1594)*, 2 vol., 1904, gr. in-8°.
Legislaçâo Antiga	*Legislaçâo Antiga*. Boletin do Conselho Ultramarino, vol. 1 ; *1446-1754*, Lisboa 1867, 454 p.
Simancas S. P.	Arquivo Nacional de Simancas, Secretarias Provinciales.

CATÉGORIES DE BATEAUX : NAVIGATION LOCALE

Il faut distinguer tout de suite deux catégories d'embarcations : celles qu'on utilise pour la navigation locale — celles qui sont réservées au long cours.

De la navigation locale nous n'avons pas tout oublié. Les Portugais d'aujourd'hui connaissent bien le bateau des *moliceiros* d'Aveiro dont la voile carrée et la « haute proue retroussée des barques phéniciennes » (1) se retrouvent dans les *rabelos* du Douro ou dans les barques chargées de bananes que le vent pousse d'une crique à l'autre de Madère. Tout cela existait au temps des Philippes. Et si les *iates* des Açores sont maintenant mus par la vapeur ou les moteurs ils ont conservé du moins le nom de ces barques légères qui ne cessaient de faire la navette entre São Miguel, Terceira, Pico et Faial.

Nous connaissons particulièrement bien un de ces types de bateaux. Les *caïques* de l'Algarve sont des barques de pêche d'environ 20 tonneaux bruts (2). Leur longueur atteint 18 m, leur largeur supérieure 5 m 1/2 et leur hauteur sur l'eau 1 m 1/2. Leur proue est droite et leur poupe carrée. Elles ont deux mâts qui semblent s'écarter vers le ciel : *traquet* à l'avant — grand mât à l'arrière. Chaque mât possède une grande vergue, plus longue que le navire. Elles présentent une grande calaison surtout à l'arrière, peu d'œuvres vives, une proue effilée, propre à couper l'eau. Le pont possède quatre écoutilles qu'on

(1) *Le monde en couleurs : le Portugal*, p. 424.
(2) QUIRINO DA FONSECA, *A caravela portuguesa*, p. 472.

ferme en cas de mauvais temps. Ces embarcations se meuvent à la voile ou à la rame. Les voiles sont latines. On les appelle *bastardos* sauf une petite voile triangulaire ou quadrangulaire, latine, mais d'un type différent des bastardos : c'est la *cachapana*. Les deux voiles principales sont la *traquete* à l'avant et la voile grande à l'arrière. En réalité la traquete est la plus grande des deux.

On pourrait comparer cette navigation locale européenne avec celle pratiquée dans le reste de l'Empire. Les coutumes africaines sont assez connues. Citons seulement Bosman sur les noirs de Guinée : « Les plus grands (de leurs canoës) ont 30 pieds de long et 6 pieds de large et ils diminuent peu à peu jusques aux plus petits qui ont 13 ou 14 pieds de long et 3 ou 4 pieds de large. Nous nous servons des plus grands pour transporter nos marchandises en d'autres endroits et ils contiennent autant que l'esquif d'un vaisseau marchand. On fait aller ces bateaux à la rame et on y emploie 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 et 17 rameurs selon qu'ils sont longs... » Bosman explique ce nombre impair par la nécessité de mettre un homme au gouvernail et il ajoute : « Ils ne se servent point de rames comme nous, mais d'une espèce de pelles, faites en forme de cœurs, à peu près comme des houes avec quoi l'on remue la terre et qui ont aussi un manche de la même longueur. Les plus petits bateaux leur servent à aller pêcher... » (1).

Au Brésil, comme en Afrique, on transforme les troncs d'arbres en pirogues. Les Tupinamba se servent des longs troncs de l'ubiragara dont ils font des barques de 60 à 70 palmes de longueur. Le bois de ces arbres est assez tendre et se creuse vite : en trois jours deux Indiens arrivent à vider le cœur à coups de hachette. Il ne reste que l'écorce. On ferme les extrémités. Et on peut embarquer 20 à 30 personnes. On utilisait aussi le cèdre et le *vinhatico* — bois jaune du Brésil — que l'on rencontrait tous deux sur le littoral et dans l'intérieur à proximité des grands fleuves. Avant l'apparition des outils de fer européens, les indigènes creusent un trou dans le tronc et y déposent des braises qui, brûlant le bois, y forment l'excavation nécessaire. On peut aussi détacher l'écorce du tronc. Ces travaux sont liés à des superstitions et précédés de la consultation des *pages* — les sorciers — et de conjurations.

Les récits de voyages s'accordent mal sur le nombre des indigènes qui peuvent monter dans le même canot. Pigafetta et Gabriel Soares avaient dit 30. Thevet, Lery, Pero Lopes : 45 ou 50. Hans Staden : 10. Mais les 100 donnés par Jimenez de la Espada sont dépassés par les 300 d'Yves d'Évreux. En fait la taille des barques était sans doute

(1) BOSMAN, *Guinée*, pp. 124 et suiv.

assez variable. J. F. de Almeida Prado ne pense pas que la moyenne puisse dépasser deux douzaines de rameurs par embarcation.

A l'intérieur du canoë les Indiens disposent des traverses pour maintenir uniforme la largeur du bateau sur toute sa longueur. Avant l'arrivée des Européens, ils ignorent l'usage du banc : ils pagaient debout. Le canoë est à la fois un bateau de pêche, de transport et de guerre. Quand les Portugais ne peuvent construire des *caravelons* pour le cabotage, ils prennent deux ou trois barques indigènes liées ensemble pour y charger les marchandises que l'on place sous un soit dressé au centre. Ce toit est fait de palmes ou de peaux de bœufs. Dans l'Amazone, le canoë ressemble à une barque de chasse, une *montaria* et en prend le nom. Dans le Nord-Est, les flottilles employées dans le chargement du sucre sont connues sous le nom de *trapiches* qui désignent à la fois des embarcations, des entrepôts et des moulins. Les pagaies sont partout formées d'une pale, munie d'une poignée très longue que l'on fabrique en fendant de haut en bas le tronc d'un arbre spécial, l'*iluaca*, ou d'un autre meilleur encore, le *janipapo* ou *genipapo*. Sur les rivières ou les lacs, les Indiens se servent de longues perches taillées, de préférence dans le *taquarussu*, bois long, léger et résistant.

C'est dans un autre bois lui aussi très léger, l'*apehyba*, que sont fabriquées les *jangadas*, ces radeaux à voile et à balancier d'usage courant sur la côte du Nord-Est et que les indigènes appellent *igapeba*. Trois longues pièces de bois liées ensemble et un mât planté au milieu, c'est là toute leur structure (1).

On pourrait décrire à l'infini ces flottes de villages, dispersées le long des côtes atlantiques. La limite est parfois incertaine entre elles et les embarcations qui n'hésitent pas à aborder la haute mer et franchir l'Océan.

CATÉGORIES DE BATEAUX : NAVIGATION AU LONG COURS

Au long cours, il faut encore distinguer bateaux à rames et navires à voiles.

Les bateaux à rames qui sont plutôt de grands caboteurs que des navires au long cours, sont surtout les galères. Les galères, d'origine méditerranéenne avaient la réputation de ne pouvoir aborder les lames de l'Océan, n'étant pas des navires de haut bord. Cependant on les utilise dans l'Empire portugais comme navires de guerre : autour de Lisbonne, dans le détroit de Gibraltar et sur les côtes marocaines, pour la lutte contre les corsaires et les pirates ; dans l'océan Indien contre les Arabes. Dans son *Arte da guerra do mar* Fernando Oliveira

(1) ALMEIDA PRADO, *Pernambuco*, IV, pp. 168-175 et ALVES CAMARA, *Ensaio sobre as construcçoes navaes indigenes do Brasil.*

nous donne sur les galères portugaises des renseignements intéressants. Il condamne l'emploi de galères de plus de quatre rameurs par banc à cause de la trop grande longueur de rames que cela exige et de la difficulté qu'ont les rameurs à se mouvoir par suite du peu de largeur des bateaux. Ces galères ont des mâts : petit mât de *traquete* avec voile quadrangulaire de croix ; grand mât et mât de misaine ou d'artimon avec voiles latines triangulaires. La poupe a un tendelet sous lequel est dressé un pavillon ; sur le devant de ce pavillon est fixé un mât d'étendard.

Plus souvent d'ailleurs la galère n'a que deux mâts : le grand mât et le mât de *traquete*. Sur le grand mât on peut utiliser deux antennes : une pour le *bastardo*, l'autre pour la *burda*, plus petite. En outre, on peut placer une vergue pour le *tréou*, voile quadrangulaire qu'on hisse en cas de tempête. Quant à la voile de *traquete*, c'est comme les autres une voile carrée. Il s'agit là de la galère bâtarde à 24 bancs. La galère royale en diffère par le nombre de bancs — 29 au lieu de 24 — et sans doute par le nombre de rameurs par banc qui doit être supérieur. La galère de 4 rameurs par bancs, ou « galère de quatre », doit avoir 24 bancs par côté, donc 190 rameurs, étant donné que les derniers bancs situés à l'avant ont un rameur de moins à cause de l'effilement de la proue. La « galère de trois » doit avoir 22 bancs et par suite 130 rameurs. Le nombre de bancs peut donner une idée des dimensions de la galère. D'après Fernando Oliveira, la galère de 22 bancs doit avoir 180 palmes de Goa de longueur. La largeur doit être comprise entre 1 /5 et 1 /10 de la longueur, comme dans les bateaux de type méditerranéen (1).

Il existe, à côté des galères, d'autres navires à rames, plus petits : galiotes ou fustes, frégates ou brigantins, galizabres et galées, felouques, polacres, navettes et tartanes. A vrai dire la distinction n'est pas très nette entre ces différentes catégories et ces termes sont plutôt des synonymes dont la variété tient à l'immensité de l'Empire. La frégate ou brigantin, selon Fernando Oliveira n'a pas plus de 16 bancs et un rameur par banc. Ses mâts sont, dans l'Atlantique, les mêmes que ceux des galères ; alors qu'en Méditerranée elle n'a qu'un mât et une voile. C'est un petit navire de guerre qui protège les côtes et les convois (2). La galiote ou fuste la plus célèbre dans l'histoire de l'Atlantique est celle utilisée par Diogo Botelho pour aller de l'Inde au Portugal en 1535 : 5,50 m de longueur, 3 m de largeur, 1,50 m de hauteur. Or

(1) Henrique LOPES DE MENDONÇA, *Estudos sobre navios portugueses...*, pp. 37-39. Le commandant Denoix, en ce qui concerne le gréement, m'écrit, par contre : « Le treou s'établit toujours au mât de l'avant, c'est une voile de fuite. La voile de « traquete » est la voile régulière du mât avant ; en la circonstance, elle semble latine. » Palme de Goa = 25 cm.

(2) ID., *ibid.*, p. 38.

les *lanchas* utilisées à l'époque par les grands vaisseaux pour le service du bord ont 9,75 m de longueur, 3,75 m de largeur et 1,55 m de hauteur (1). Quant à la galizabre, c'est un mixte entre la galère classique et l'antique zabra biscayenne, et la galée, une petite galère de deux douzaines de rames. La felouque, est un petit bâtiment à voiles et à rames, les polacres, les navettes et les tartanes des bâtiments analogues (2).

Des navires à voile, le plus ancien est la nef, la *nau*. Elle existe au Portugal dès le Moyen Age, mais n'y atteint pas les dimensions des nefs vénitiennes ou génoises. C'est un navire de haut bord relativement court, à trois couvertes, à voiles carrées pour le grand mât et le *traquete* et triangulaires pour la *misaine* (3). Au milieu du XVIe siècle, apparaît une voile carrée sur le mât arrière et parfois un mât de *contre-misaine* ou *contre-artimon*. La taille de la nef ne cesse de croître. Au temps de Fernando Oliveira elle déplace 500 à 1 000 tonneaux. C'est le gros bateau par excellence, celui qu'on utilise pour le voyage annuel aux Indes orientales. La coque, relevée à l'avant et à l'arrière, y possède de véritables *châteaux*. Dans le château arrière logent les passagers riches (4).

Avec la nef, nous trouvons souvent la caravelle (5). Nous connaissons la différence entre les deux navires : autant l'un est un grand vaisseau que l'on charge beaucoup et qui se déplace lentement, autant l'autre est un bateau rapide et léger. Souvent il précède les flottes, assure les liaisons, transporte des marchandises en faibles quantités, soit parce qu'elles ne sont pas volumineuses, soit parce qu'on divise les risques. La caravelle déplace 50 à 100 tonneaux. Ce tonnage tend à augmenter jusqu'au XVIIe siècle mais, même alors, il ne dépasse jamais 200 tonneaux. Pour 1624, Quirino da Fonseca donne les tonnages suivants :

S. João	90 tonneaux	
Na Sa do Rosario	93 —	
Na Sa dos Remedios	120 —	
Na Sa da Conceição	130 —	(6)

En 1631, *Na Sa da Ajuda* et *S. Jeronimo* ont chacune 100 tonneaux, *Na Sa do Rosario e Sta Cruz* 120 tonneaux et *Na Sa da Graça*

(1) Cf. l'article consacré à la fuste de Diogo Botelho par QUIRINO DA FONSECA in *Memorias da Academia des Ciencias*, Classe de Letras, t. I, pp. 369-386.

(2) Manuel FERNANDES.

(3) Le rapport largeur-longueur est 1/5 et non 1/7 comme dans la galère. Misaine au sens méditerranéen, c'est-à-dire « artimon ».

(4) Henrique LOPES..., pp. 5-11. Cf. Mémoire de João CARTE REAL dans C. BARCELLOS, *Bull. Soc. Geo.*, 1898-99, p. 24.

(5) Pout tout ceci cf. QUIRINO DA FONSECA, *A Caravela Portuguesa*, et Henrique LOPES..., pp. 40-75.

(6) *A Caravela...*, p. 393.

150 tonneaux. Un document sans date, mais du XVIIe siècle, mentionne la caravelle *Sta Catarina* de 160 tonneaux. A quelles dimensions correspondent ces tonnages ?

Par le *Livro Nautico*, nous connaissons les dimensions de deux catégories de caravelles utilisées à la fin du XVIe siècle : celle de 150 à 180 tonneaux ou caravelle redonde utilisée comme auxiliaire des flottes et le type antiga meã, plus ancien, plus petit. L'antiga meã est intermédiaire entre la précédente et les anciennes caravelles du XVe siècle : comme celles-ci elle n'a, presque exclusivement, que des voiles latines triangulaires ; comme celle-là elle possède quatre mâts.

Quirino da Fonseca a calculé en mètres les dimensions données par le *Livre Nautique* (1). Il a admis que le *rumo* et la *palme de Goa* valaient respectivement 1,50 m et 0,25 m. Du tableau qu'il a dressé, il tire la comparaison suivante :

a) *Les coques*

Les deux types de caravelles ont la même longueur de quille mais l'antiga meã a de plus grands élancements, ce qui différencie leurs longueurs totales. L'antiga meã est moins large, à la fois sur le pont et dans le fond. Elle doit donc avoir une capacité moindre. La hauteur d'entrepont est supérieure dans l'antiga meã parce que celle-ci n'a pas de tillac à la proue et que la corniche de poupe, réservée au logement du capitaine est trop petite : il faut donc de quoi se loger dans l'entrepont.

L'ancien tonnage des navires ne correspond pas à la capacité réellement transportable. Il correspond seulement au « déplacement ». Par suite, bien que son pont soit plus haut, l'antiga meã a un tonnage moindre.

Le rapport entre la longueur et la largeur est plus élevé dans l'antiga meã (3,3 au lieu de 2,9). Fernando Oliveira admet qu'un navire est long quand le rapport est 3 ou supérieur à 3. L'antiga meã est donc un navire long. L'autre caravelle est un *navio redondo* — un navire rond. Par suite, si l'on s'en tient à la forme de sa coque et mise à part sa voilure presque exclusivement latine, la caravelle antiga meã devait être plus légère et mieux naviguer à la bouline que la caravelle de 150 à 180 tonneaux.

Au début du XVIIe siècle, la caravelle s'allonge, peut-être sous l'influence du galion.

b) *Les gréements*

Dans les deux caravelles les mâts ont la même taille sauf le mât de *contra* ou mât arrière qui a 3 m de plus dans l'antiga meã, ce qui d'ailleurs ne correspond pas à une différence de voilure.

(1) *Ibid.*, p. 329. Cf. tableau en annexe à la fin de notre article.

L'antiga meã, au lieu d'avoir deux voiles carrées sur le mât de proue a une voile latine unique (1). L'une des caravelles est dite latine ; l'autre *redonda*. Les voiles latines du grand mât et de l'artimon sont un peu plus petites dans l'antiga meã, la longueur des vergues étant 22,50 m et 18 m, au lieu de 24 et 21 m. La civadière, par contre, est un peu plus grande dans l'antiga meã où sa vergue a une longueur de 9,75 m au lieu de 9 m : caractéristique intéressante pour l'antiga meã quand elle navigue avec le vent en poupe d'autant plus qu'elle ne dispose pas sur le mât de proue d'une voile carrée comme l'autre caravelle. Quirino da Fonseca nous donne les surfaces de voilure des deux types de caravelles (2).

	Caravelle de 150 à 180 tonneaux	Caravelle antiga-meã
	(m²)	(m²)
Traquete	98	29
Voile de Hune	24	
Civadière	49	53
Grande voile	123	103
Voile d'Artimon	92	66
Voile de Contra	29	29
TOTAL	415	280

La moindre voilure de l'antiga meã s'explique par son moindre tonnage et surtout sa moindre largeur. Cependant elle est très rapide et les nefs ont de la peine à la suivre (3).

Ajoutons quelques détails. Le *peixol* est l'extrémité, allongée vers le haut, de l'étrave. On connaît mal son utilité. Sans doute sert-il à fixer les câbles de manœuvre. Il est généralement arrondi pour éviter de déchirer les voiles qui peuvent l'atteindre. La partie du pont située entre les gaillards arrière et avant, occupés par les cabines du capitaine et de l'équipage, s'appelait le *convés*, le tillac, muni d'un bastingage à claire-voie. Les gaillards ont aussi des bastingages d'au moins 0,75 m de hauteur. Un dispositif spécial, la *xareta* formée de deux poutres et d'un filet permet de faire descendre sur l'eau l'esquif placé sur le tillac. D'autres filets sont tendus sur les gaillards avant et arrière (4). Ils protègent les marins contre l'ennemi en cas d'abordage.

La cale du navire forme une chambre unique dans les petites caravelles. Elle est, dans les plus grandes, divisée en *paiois* ou soutes spécialisées : *paiol* des drogues, *paiol* ou *paiois* de la poudre, des voiles,

(1) *Ibid.*, p. 440. Contrairement à l'opinion de certains historiens de la marine portugaise, Gago Coutinho, par exemple, et aussi du commandant Denoix.

(2) *Ibid.*, p. 339. L'auteur, dit le commandant Denoix, oublie la misaine carrée.

(3) Cf. Lettre de Jean III au comte de Castanheira, citée par QUIRINO DA FONSECA, p. 341.

(4) *A Caravela...*, p. 427.

des provisions. On entre dans la cale par une écoutille ouverte sur le pont un peu en avant du grand mât. Dans la caravelle de 150 à 180 tonneaux, l'écoutille a 7 palmes soit 1,75 m de côté, pour permettre le passage des *pipes* qui mesurent 1,50 m × 1 m.

A la poupe une autre écoutille donne accès au *paiol* des provisions. La caravelle du *Livro das Traças*... a une écoutille rectangulaire de 7 palmes 1 /2 de longueur et 5 de largeur (1).

Au XVIe siècle, la caravelle et la nef ne sont pas des types nouveaux de navires. Le galion, au contraire, est généralement considéré comme une création originale. Au Portugal le mot apparaît pour la première fois en 1519, à propos de la flotte de l'Inde. Par analogie avec les galions espagnols, on a longtemps admis que les galions portugais étaient de grosses nefs. Au siècle dernier Henrique Lopes de Mendonça émit l'idée que rien ne permettait de définir le galion comme un type distinct de navire (2). La question a été reprise récemment par Quirino da Fonseca. Celui-ci arrive aux conclusions suivantes (3). Le galion a été créé au temps de D. Manuel. Il devait remplacer la caravelle « redonde » que parfois on joignait aux flottes de l'Inde. Il correspond à une transformation de cette caravelle et doit jouer le même rôle : accompagner la flotte pour la protéger et assurer ses liaisons. Par conséquent il est plus petit que la nef. C'est plutôt un navire de guerre dans la mesure où la distinction entre navires de guerre et de commerce existe au XVIe siècle. Il est moins haut sur l'eau que la nef pour offrir moins de prise aux projectiles ennemis et en même temps plus de stabilité au vent. Il a moins de tirant d'eau : il évite ainsi plus facilement les hauts fonds. Il est de fabrication robuste pour mieux résister aux ébranlements de sa puissante artillerie et aux boulets de l'artillerie adverse. Il est plus rapide parce que sa carène est moins ventrue que celle des nefs, et plus longue. Sa voilure est facile à manœuvrer, comme celle de la caravelle redonde. Il peut aller contre le vent plus vite que la nef car sa voilure latine est plus développée. Mais sa voilure redonde lui permet aussi d'aller rapidement vent arrière.

Sous le régime de l'union avec l'Espagne les galions portugais ont, semble-t-il, voulu parfois imiter la taille géante des galions espagnols. Le vice-roi de Portugal, dans une lettre à Philippe, parle de ces « galions qui ne se laissent pas diriger avec la même facilité que les navires plus petits ». Et, ajoute-t-il, ils ne peuvent poursuivre les corsaires car ils sont trop lourds et leur manœuvre est trop lente (4). Ce gigantisme va subsister après 1640. Témoin le *Père Éternel*. Le

(1) *Ibid.*, pp. 428 ss.
(2) Henrique LOPES..., pp. 25-31.
(3) *In Memorias da Academia das Ciencias*, Classe de Letras, t. I, pp. 151-167.
(4) Simancas S. P., 1 550 m, p. 562.

représentant français à Lisbonne écrit le 7 novembre 1665 : « Il y a quelques jours que la flotte du Brésil... est heureusement arrivée en cette rivière... Parmi tous ces vaisseaux il y en a un nommé le *Père Éternel*, bâti au Brésil, du port de 2 000 tonneaux et percé pour 114 pièces de canon. Il est parfaitement bien fait et d'un bois merveilveilleusement bon, et très excellent voilier à ce que l'on dit ; ce qui est le plus admirable, en ce vaisseau, est que son grand mât est tout d'une pièce; il est vrai qu'il me semble un peu petit pour une si extraordinaire machine quoiqu'il ait 9 pieds de circonférence au niveau du tillac. J'ai été dedans pour en prendre les mesures que je joins à cette dépêche. Si le roi le voulait acheter, je crois qu'on le vendrait volontiers. Il appartient au roi de Portugal et à un particulier ; c'est ici son premier voyage. » La quille du *Padre Eterno* mesurait 143 pieds. Il avait été construit sur l'ordre de Salvador Correa de Sà au chantier de l'ile du Gouverneur dans la baie de Rio. Au XXe siècle, on donnera son nom à l'aéroport établi dans l'île. Voici les autres dimensions de cette ville flottante :

— Longueur en dedans depuis la chambre jusqu'à l'avant : 177 pieds de roy ;

— Largeur sur le tillac : 33 pieds ;

— Longueur en dedans « dans sa première batterie depuis la sainte-barbe jusqu'à son avant » : 168 pieds. Largeur : 44 pieds.

La grand-chambre a de large 33 pieds 4 pouces. « Deux galeries aux côtés, chacune desquelles a 32 pieds de long et 5 de large (1). »

Cela dit, jusqu'au milieu du XVIIe siècle, le galion est plutôt un navire de moindre tonnage que la nef (2). La comparaison du galion de 500 tonneaux et de la nef de 600 fait apparaître quelques différences notables de forme. Le galion a une quille de 2 m plus longue que la nef. Sa largeur est moindre de 3 m. De même sa hauteur, tant à la proue qu'à la poupe. Plus long et muni d'une plus grande voilure, il doit filer plus vite que la nef. Sa superstructure étant moins lourde car moins haute, sa coque peut être plus légère, bien que plus longue.

Pour le gréement, la nef a trois mâts, le galion quatre. Le grand mât et le mât de proue ou de traquete ont la même voilure sur les deux bateaux, c'est-à-dire la voilure quadrangulaire. Le troisième mât de la nef, ou mât de misaine a 10 brasses de hauteur et une vergue de 13 brasses avec voile triangulaire. A la place de ce mât unique le galion a deux mâts avec voiles triangulaires. Le plus grand, ou mât

(1) Archives Nationales, Paris, B. I. 643. Cf. BOXER, English shipping in the Brasilian Trade dans *Mariner's Mirror*, vol. 37, n° 3, juillet 1951. Public. A. N. Rio, *Catal.*, vol. I, f. 57, 15 févr. 1667 ; *Carta regia mandando* pagar à Salvador Correa de Sà e Benavides 24 000 cruzados pela compra do galeão *Padre Eterno*.

(2) Au témoignage notamment de l'amiral João Pereira Corte Real, selon QUIRINO DA FONSECA, *art. cit.*, p. 163.

d'artimon a 12 brasses de hauteur avec une vergue de 24 brasses. Le plus petit, ou mât arrière ou mât de *contra*, a 8 brasses de hauteur, supportant une vergue de 12 brasses.

Par suite le galion a une plus grande superficie de voilure latine, mais la même surface de voiles quadrangulaires que la nef, pour un tonnage inférieur de 100 unités.

Nef, caravelle, galion sont les trois grands types de navires portugais à voiles aux XVIe et XVIIe siècles. Cependant il en existe d'autres moins importants, mais non négligeables.

La *barcha* semble issue de la barge nordique. C'est un navire de haut bord qu'il ne faut pas confondre avec la *barca* ou barque utilisée comme canot ou sur les fleuves. Souvent le mot barca est employé pour barcha et certaines embarcations de cabotage appelées *barcas* sont presque des *barchas*.

Mais pour la grande navigation atlantique les *barchas* semblent avoir disparu avant la fin du XVIe siècle. On ignore leur forme exacte (1).

Le *barinel* qui a joué un rôle important dans la découverte de l'Afrique semble plus grand que la barcha. Sans doute a-t-il deux mâts. Mais à la fin du XVIe siècle il a complètement disparu (2).

La *tafforée* servait aux transports des chevaux : c'était une barque large à fond plat. Mais existe-t-elle encore à la fin du XVIe siècle ? Il est difficile de le dire (3).

La *carraque* est à l'origine un bateau italien, puis flamand. Mais à la fin du XVIe siècle et au début du XVIIe, le terme semble désigner pour les étrangers de véritables nefs portugaises. C'est le cas de la nef de l'Inde capturée, en 1592, par John Barrough et qu'une note de Charnock appelle carraque. C'est la nef *Madre de Deus* commandée par Fernando de Mendonça Furtado, laquelle revenant de l'Inde avec la nef *Sta-Cruz* est capturée par sept galions anglais à la hauteur de Terceira ou de Corvo, transférée en Angleterre et, plus tard, rachetée. Cette prétendue carraque à laquelle on attribue 1 600 tonneaux de « déplacement » et sept ponts a, en fait, quatre ponts et moins de 1 000 tonneaux selon la manière portugaise de calculer le tonnage, 900 tonneaux étant occupés par les marchandises. Tout ce que nous avons dit des nefs est vrai des carraques (4).

La *hourque* est une nef fabriquée en Allemagne ou en Flandre. Il a été jusqu'ici impossible de savoir si elle présentait quelque différence notable avec la nef portugaise. Elle est très rare dans la vie maritime portugaise. On cite le cas des deux hourques qui, en 1615, vont aux

(1) Henrique LOPES..., pp. 13-16.
(2) ID., pp. 16-18.
(3) ID., pp. 23-25.
(4) ID., pp. 18-21.

Indes orientales, commandées par Ruy de Mello e Sampayo : l'une d'elles fait naufrage au cap Saint-Augustin (1).

La *semaque*, bien que petit bateau, semble avoir joué un rôle dans le trafic au long cours. Au XVIIe siècle c'est, en général, un navire hollandais. A la fin du XVIIe siècle, et au XVIIIe siècle, il semble, au Brésil, spécialisé dans le transport du tabac (2).

La *charrue* est aussi un petit navire de transport généralement hollandais. C'est la flûte française (3).

La *patache* est un petit navire de transport à deux mâts, et d'une centaine de tonneaux. Elle est souvent hollandaise (4).

Reste le problème du *navio*. Tantôt le mot est pris dans le sens général de navire, tantôt il désigne un bâtiment de transport de tonnage inférieur à la nef, mais qui semble généralement plus lourd et moins rapide, offrant moins de « style », de « race », et que les utilisateurs ou les constructeurs eux-mêmes hésitent à classer dans une catégorie déterminée. Quoi qu'il en soit, la notion de *navio* reste pour nous encore assez obscure.

Selon quelle proportion ces différentes catégories de bateaux étaient-elles représentées dans la flotte portugaise ? Il est difficile de le dire. On peut seulement faire à ce sujet quelques remarques générales.

a) Les nefs étaient rares, sauf sur la route de l'Inde orientale ;

b) Les *navios* et les caravelles sont les navires les plus fréquents sur les routes proprement atlantiques ;

c) Nous avons une idée de la flotte de guerre portugaise par divers textes, en particulier celui de l'*Arquivo Ultramarino* de Lisbonne cité par Frazão de Vasconcelos (5). Ce texte donne en même temps une idée de l'artillerie des navires de guerre. Selon lui en 1622 cette flotte comprend :

	Tonneaux	Equipage	Soldats	Canons
1 galion *Misericorde* « capitane » ...	600	105	180	28
1 — *Saint-André* Amiral	450	85	142	22
1 — *Saint-Joseph*	450	67	112	20
1 — *Conception*	450	67	112	20
1 hourque *Charité*	300	45	75	16
1 — *N.-D.-du-Rosaire*	250	40	65	14
1 navio	250	40	65	14
1 —	400	60	100	18
1 patache *Saint-Joseph*	143	30	40	8
1 — *N.-D.-de-Pena-de-França* ..	120	26	34	8
TOTAL	3 413	565	925	168

(1) ID., pp. 21-22.
(2) Torre do Tombo, Madère, Registros da Alfandega ; et BORGES DE BARROS, p. 31.
(3) BORGES DE BARROS, p. 31.
(4) ID., p. 31 et Manuel FERNANDES.
(5) *Congresso do Mundo Portugues*, vol. VI, t. I, p. 256.

Cette flotte doit être prête à agir toute l'année. Comme on le voit, elle ne comprend pas de galères.

La flotte dont la constitution avait été envisagée en 1632 pour la lutte au Brésil devait comprendre 12 galions de 500 tonneaux, 12 *navios* de 300 et 6 pataches de 140, soit en tout 30 embarcations et 10 440 tonneaux, montés par 3 380 hommes de guerre et 2 080 marins (1).

LA CONSTRUCTION NAVALE

Nous en connaissons assez bien les méthodes par le *livro da Fabrica das Naus* écrit au milieu du XVI[e] siècle par le P. Fernando Oliveira. La construction navale, dit-il, est un art qui prend son inspiration dans la forme des poissons (2). Pour construire un bateau il faut tenir compte du genre de voyages qu'il doit effectuer. Et il faut résoudre quelques problèmes.

1) *Le problème de l'élancement de l'étrave et de la quête de l'étambot*

L'élancement de l'étrave est beaucoup plus fort que la quête de l'étambot. Il représente plus ou moins le tiers de la longueur de la quille : plus pour les navires de guerre, moins pour les navires marchands (3). Comment réalise-t-on cet élancement ? A la tête de la quille et perpendiculaire à elle on trace une verticale, sur laquelle on prend un segment égal au tiers de la longueur de la quille. De l'extrémité supérieure du segment comme centre on trace un arc de cercle qui joint le plan horizontal passant par cette extrémité et le bout de la quille. Cet arc de cercle forme l'étrave. Si on prolonge celle-ci vers le haut, il faut le faire selon une droite sinon la pointe de l'étrave — *focinho* — sera en retrait. Le bois de l'étrave doit être dur comme celui de la quille et de la même grosseur. Tous deux, en effet, ont les mêmes obligations.

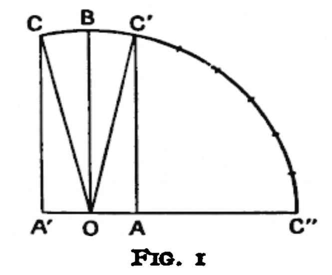


FIG. 1

L'étambot n'est pas circulaire comme l'étrave mais droit et plus petit. Il doit être dur et de même grosseur que la quille, d'autant plus qu'il retient le gouvernail, soumis à de fortes pressions. Il n'est pas aussi haut que l'étrave mais doit être égal au tiers de la quille : car l'arcasse qui le surmonte doit arriver au niveau du pont principal — et moins haut que l'étrave. La quête de l'étambot est égale au 1/5 ou 1/4,5 de sa hauteur. Le rapport est plus rarement de 1/4 ce qui fait une quête

(1) *Elem. Lisboa*, III, p. 497.
(2) Fernando OLIVEIRA, p. 174.
(3) Jamais plus de deux ou trois palmes en plus ou en moins. Pour tout ceci cf. Fernando OLIVEIRA, pp. 182-184.

plus prononcée, augmente la surface du gouvernail et rend le bateau plus maniable. Comment dessiner l'étambot ?

On trace une verticale perpendiculaire à la quille en son extrémité. Avec un compas on trace le cercle passant par le sommet de l'étambot, coupant la quille et ayant pour centre le sommet de l'angle formé par les deux pièces. Pour une quête de 1 /4,5 on divise le quart NE du cercle en 7 parties égales. On prolonge l'arc de cercle vers l'arrière d'une partie égale et on a la quête de l'étambot.

Fernando Oliveira ne donne pas l'explication géométrique de cette règle ; mais nous pouvons la rétablir (1).

De profil, la quille, l'étrave et l'étambot présentent la disposition suivante :

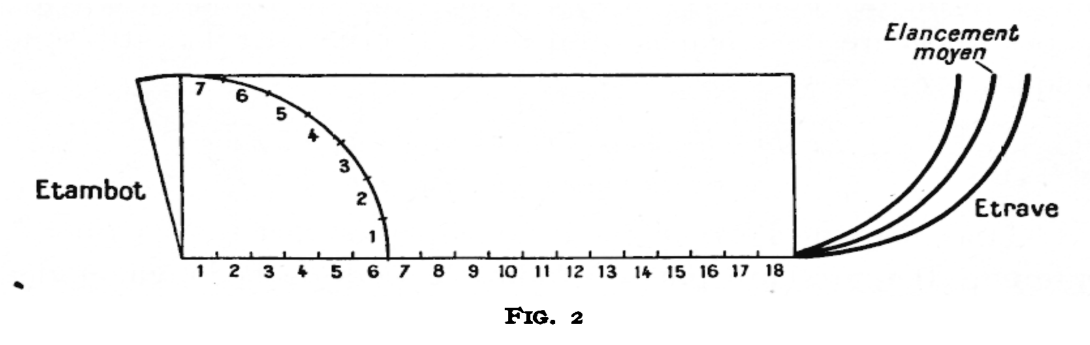


FIG. 2

Le sommet de l'étambot est traversé par une barre, la barre d'arcasse (*gio*, de l'italien *giogo*, sans doute, c'est-à-dire joug). L'arcasse doit être plus grosse que l'étambot mais de même bois. Sa largeur est égale à la moitié de la plus grande largeur du navire. Elle doit être bien équilibrée, bien perpendiculaire à la quille et à l'axe du navire. Enfin on ajoute à la quille des doublages — *corais, sobrequilha*.

2° *Le problème de la construction de la carène* (2)

En plaçant le milieu de la carène en avant du milieu de la quille on rend le navire plus gouvernable. Exceptionnellement dans les petits bateaux le milieu de la carène peut correspondre au milieu de la quille : mais jamais il n'est situé en arrière. Dans les plus grands, il peut être placé au huitième de la quille.

(1) Dans la figure 1 ci-dessus, il suffit de démontrer que :

$$CB = \frac{1}{4,5} OB$$

(car CB # A' O c'est-à-dire la quête de l'étambot).

or :

$$CB = BC' = \frac{1}{7} BC'' \qquad BC'' = \frac{2\ OB \times 3,14}{4}$$

donc :

$$CB = 1/7 \frac{(2\ OB \times 3,14)}{4} = \frac{2 \times 3,14}{7 \times 4} OB = \frac{OB}{4,5} \qquad \text{C.Q.F.D.}$$

(2) Fernando OLIVEIRA, pp. 185-195.

Pour construire la carène, on utilise une règle spéciale, le *graminho*, qui permet d'établir les hauteurs successives de la carène au-dessus de la quille. Pour le réaliser il existe trois procédés.

Le plus simple, celui de l'arbalète — *beesta* — consiste si l'on a une quille de 18 *rumos*, à diviser en 36 parties égales une demi-circonférence. Le rayon médian représentera le *graminho*. Les cordes perpendiculaires à ce rayon diviseront le *graminho* en 18 compartiments donnant l'espacement des « compartiments » de la carène, soit les différentes hauteurs de la carène au-dessus de la quille.

Les deux autres procédés de réalisation du *graminho* sont la « poi-

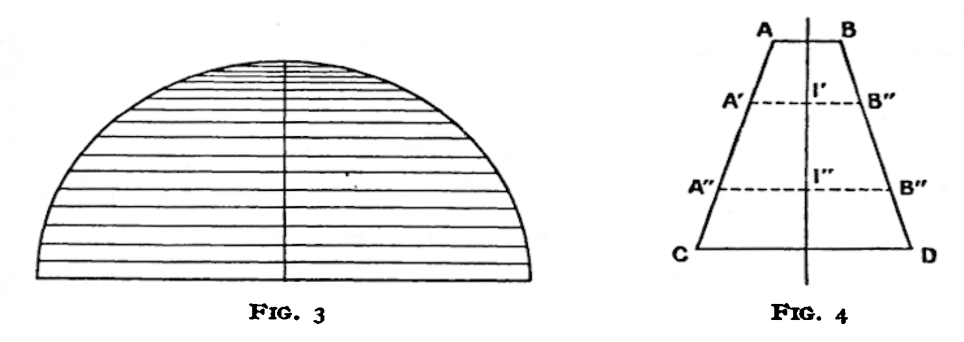


Fig. 3 Fig. 4

gnée de sabre » — *rabo de espada* — et la « branchette » — *brusca*.

Dans le premier, représenté par la figure ci-jointe, CD = 3 AB. On porte AB en II′ : on trace ainsi un « compartiment ». Puis on porte A′B′ en Ì′ Ì″ : on en trace ainsi un autre. Et ainsi de suite.

Dans le second procédé, le premier compartiment a une largeur déterminée. Le second est égal au double du premier, le troisième au triple. Et ainsi de suite. L'inconvénient c'est que, si le navire est très long, les derniers compartiments sont trop grands et le navire se déforme.

Le *plão* ou « point » du fond est la partie de la carène qui touche la quille et reste horizontale. Elle peut être effectivement réduite à un point dans les petits navires — quand la longueur est inférieure à 15 rumos. Ce sont les varangues du plão, les « varangues maîtresses » *cavernas-mestras*, qu'on place d'abord. Pour les petits navires il n'y en a qu'une. Il faut ensuite placer les autres varangues jusqu'aux *almogamas* c'est-à-dire aux varangues correspondant aux extrémités de la quille. Naturellement les varangues du *plão* ne sont pas comprises dans la règle du *graminho*. Et toutes les varangues jusqu'aux *almogamas*, sont équidistantes.

Reste à fixer la longueur du *graminho*, plus long — de moitié en général — pour la poupe que pour la proue : le navire est ainsi incliné vers l'avant. On se sert d'une unité le *par*, la paire. Une paire représente une varangue et l'espace qui la sépare de la varangue

suivante. Si l'arrière représente 18 paires sa hauteur maximum — à l'*almogama* — sera 18/12 = 1 paire 1/2. A l'avant moins élevé la hauteur de l'almogama sera 18/18 = 1 paire.

Quant à la largeur du fond elle varie. A l'endroit du *plão* elles est comprise entre 1/3 et 1/2 de la largeur du pont supérieur. Entre ces deux limites on choisira la largeur en tenant compte des règles suivantes : plus le bateau est grand plus son fond doit être large ; les voiles triangulaires exigent un fond moins large que les voiles carrées : un fond plus large donne une plus grande capacité. A l'endroit des almo games, le fond doit être 1/3 plus étroit qu'à l'endroit du plão, du moins dans les grands bateaux — dans les petits un peu plus. Entre les deux, les largeurs successives peuvent être fixées par la méthode du graminho.

3) *Le problème de la construction de la coque* (1)

C'est la construction la plus délicate car elle n'obéit pas à des règles précises, mais à des traditions qui se transmettent oralement dans la corporation des charpentiers. On s'accorde cependant à reconnaître quelques règles générales.

Le pont supérieur doit être à une hauteur du fond égale au tiers de la quille. Sur cette hauteur on prend, à un tiers du pont supérieur, un point qui devient le centre d'une circonférence passant par les extrémités du pont supérieur et dont le plan est perpendiculaire à l'axe longitudinal du navire. Cette circonférence indique la forme des flancs du navire. Le calcul vaut pour le centre du navire, à l'endroit des varangues maîtresses. On le refait pour chaque varangue jusqu'aux almogames.

Il faut alors dessiner la proue et la poupe. La proue doit être pleine et non plate : ainsi elle flotte et se gouverne mieux. Pour tracer la poupe on tire une droite du haut de l'almogame de poupe jusqu'au tiers ou la moitié de la hauteur de l'étambot. C'est le regel. Le *delgado* est la partie plate comprise entre l'almogame, le regel et l'étambot : elle permet au gouvernail d'agir mieux sur le navire.

La proue sortira de l'almogame et ira vers l'avant en remontant lentement sans saillie, de telle sorte qu'après deux ou trois varangues, elle prenne une forme d'angle, aigu vers le bas. Les prolongements des pointes de ces angles jusqu'à l'étrave formeront la proue. Celle-ci est mince jusqu'au tiers de la hauteur de l'étrave. Elle va ensuite en s'élargissant en arcs quasi circulaires.

La construction de la poupe est plus simple : on utilise des allonges de couples de plus en plus petites jusqu'à l'étambot.

(1) Id., pp. 197-213.

Enfin il faut calculer la *boca* — la largeur du pont principal. La plus grande largeur doit être le tiers de la longueur. Elle diminue de 1/8 du centre aux almogames ; de l'almogame de poupe à l'étambot elle diminue encore de 3/8, de l'almogame de proue à l'étrave de 7/8. Les poutres qui relient les extrémités des bras de couples sont des « lattes » plus ou moins épaisses selon l'importance de la superstructure. Pour renforcer, une sur trois peut-être plus grosse. De même, plus le navire a de couvertes plus il est fort.

Tels sont les principaux problèmes de la construction d'une nef, selon le P. Oliveira, si nous laissons de côté la question du gouvernail déjà étudiée par Guilleux de La Rouerie (1). Par la suite les techniques ne semblent pas changer beaucoup. Notons seulement que c'est dans le courant du XVIIe siècle que l'usage du treuil permet de manier le gouvernail grâce à la roue classique que nous connaissons (2).

Allant plus loin que cette simple description technologique, Quirino da Fonseca, grâce aux dessins laissés par Manuel Fernandes, a pu reconstituer les plans de forme d'une caravelle de 12 *rumos* et ainsi calculer le « déplacement » de cette caravelle (3). Ce déplacement représente 138,5 tonneaux. L'auteur calcule aussi les formes du navire. Sans entrer dans le détail de son calcul citons ses conclusions :

« La caravelle de 12 *rumos* ne satisfait donc pas parfaitement aux normes établies par la construction navale moderne, quoique dotée d'une finesse de lignes d'eau exceptionnelle, adaptée à la marche légère caractéristique de ce type de navire... (Mais) comme nous ne pouvons construire une caravelle pour mesurer *a* (c'est-à-dire la distance du centre de gravité du navire au centre de la carène pour une flottaison considérée), nous devons renoncer à connaître les caractéristiques du navire relatives à sa stabilité... »

LES CHANTIERS

Les procédés de construction décrits par le P. Oliveira, le *Livro Nautico* ou le *Livro das Traças* ont été utilisés sur un grand nombre de chantiers. Au premier abord, la concentration géographique de ceux-ci n'apparaît pas. Dans tout port, quelques artisans peuvent construire un bateau. En réalité, on construit partout des barques. Mais la grande construction navale tend à se limiter à quelques grandes installations de part et d'autre de l'Atlantique. En 1594, le *provedor* de Ponta Delgada rappelle que le roi a interdit, aux Açores, la construction d'embarcations de plus de 40 tonneaux. Si on en construit,

(1) Dans *Annales*, 1935.
(2) Cf. MOUSNIER, *Les XVIe et XVIIe siècles*, p. 357.
(3) *A Caravela...*, pp. 353 et ss.

elles seront vendues à l'extérieur et les îles perdront leur bois (1).

Sur le continent les principaux chantiers se trouvent à Lisbonne, à Porto (2), à Viana (3), sur le Rio do Seixal (4), et sur le rio da Telha qui, à l'abri des tempêtes de l'hiver, permet de terminer les navires commencés l'été (5), à São-Martinho de Selir (6) et, dans l'Algarve, à Lagos au XVIe siècle, à Faro au XVIIe (7).

Le XVIIe siècle a vu le développement des constructions navales au Brésil comme le XVIe avait vu leur naissance dans l'Inde Portugaise, à Goa, à Cochin. Dès la fin du XVIe siècle, le gouverneur D. Francisco de Sousa jette, à Bahia les fondations de « l'arsenal de la marine » et du nouveau chantier naval, installations construites par des ingénieurs qu'avait fait venir le gouverneur précédent Manuel Telles Barreto (8). Après la paix avec la Hollande, on assiste à une nouvelle poussée des constructions navales. A partir de 1650, selon les instructions du Roi, on doit construire chaque année, à Bahia, un galion de 7 à 800 tonneaux. En 1659 même, on y commence la construction d'une nef de 1 000 tonneaux. Le lieu exact des chantiers semble être Tapagipe, très abrité (9).

Gabriel Soares a parlé des avantages que représentait Bahia pour les constructions navales : « Les bras des esclaves, les bois de qualité et faciles à trouver, les ferrures qu'on peut fabriquer aisément dans les *engenhos* ; l'écorce de l'*envira* pour les calfatages ; les bois pour les mâts, la résine du *camaçari* pour remplacer la poix (10). »

Plus au nord, au delà de Pernambouc qui possède aussi ses chantiers, Diogo Bothelho essaya au début du XVIIe siècle de faire construire des navires sur les rivières du Paraiba. L'abondance du bois l'y poussait. Pour abaisser les prix, il fit valoir que le contrat du bois brésil ne s'appliquait pas au secteur côtier du pays : il espérait ainsi vendre une partie du bois à Lisbonne et avec le prix acheter les matériaux, autres que le bois, nécessaires à la construction.

Cette industrie navale, en réalité, ne put être organisée pour diverses raisons, par exemple l'irruption des Aimori dans la capitai-

(1) Pta Dalgada. Arquivo Distrital. Canto 1-2, p. 182. *Copia do livre terceiro* da alfandega : Auto que mandou fazer o provedor..., 28 avril 1594.

(2) A. H. U. Reino VIII, Lisb., 13 déc., 1635. *Relação por maior...* Reino IX, 29 juin 1638, Pétition de l'amiral João de Sequeira Varegão. Reino IV, 8 janvier 1625, *Consulta do Co da Fazenda*, *Coll. Chron.*, 22 juin 1654, p. 316, etc.

(3) J. CORTESAO, *Economia da Restauração*, p. 678, citant le cartographe Pedro Teixeira.

(4) Simancas S. P., 1 472 m, p. 237. Lisb. 8 juin 1593, du cardinal au Roi.

(5) A. H. U. Reino VIII, 22 oct. 1635, De Lisboa a El Rei.

(6) A. H. U. Reino IX, 9 juin 1638. *Carta do Cal*. Reino XI, 18 janv. 1642. *Consulta do Conselho da Fazenda.*

(7) A. H. U. Reino XI, 28 févr. 1642. *Carta a El Rei.* Pour tout ce qui précède cf. CORTESAO, *op. cit.*

(8) BORGES DO BARROS, p. 23.

(9) ID. pp. 25-27.

(10) Dans son *Roteiro do Brasil.* Cité par BORGES DO BARROS, p. 18.

nerie de Bahia (1). Elle devait naître durant la seconde moitié du siècle, spécialisée dans les semaques (2).

A Rio, il faut attendre la seconde moitié du siècle pour voir se développer les constructions navales. En 1659, le gouverneur Salvador Correa de Sà prépare un expédition dans la capitainerie d'Espirito Santo. Il s'agit de rechercher la légendaire « Montagne aux Émeraudes ». Salvador fait construire une petite flotte de galions, le gouverneur général lui ayant envoyé de Bahia un maître-charpentier spécialiste des constructions navales (3). Le chantier semble avoir été placé dans l' « Ilha Grande », où abondaient les bois de bonne qualité. C'est là que le gouverneur fait, peu après, construire le *Padre Eterno*. Ce fut un moyen d'expulser de l'Ilha Grande — la future Ile du Gouverneur — les marchands qui vivaient là de la contrebande avec les pirates et les corsaires. La lettre royale du 2 janvier 1666 prévoit un immense chantier naval pour la construction des frégates chargées de la police des côtes du Brésil (4). Le financement est assuré par un prélèvement annuel de 15 000 cruzados sur l'impôt pour la paix de Hollande et la dot de la reine d'Angleterre (5). Mais le responsable du chantier, Sébastien Lamberto, semble se heurter au manque de main-d'œuvre (6).

Enfin, dès 1644, João d'Almeida qui a beaucoup voyagé en Amérique portugaise propose au roi d'installer des chantiers au Grão Para et au Maranhão. Le bois et la main-d'œuvre, dit-il, y sont moins chers qu'au Portugal. Les troncs d'arbres y sont très longs, donnant d'excellents mâts. Le coton produit sur place servira à tisser les voiles, l'étoupe fournira les haubans et l'huile la poix. Il suffira d'importer un peu de fer pour les serrures et les ancres (7).

Le projet d'Almeida était très ambitieux. Comment tisser assez de coton au Maranhão pour équiper une flotte ? Et l'emplacement des chantiers est-il déterminé surtout par la proximité des matières premières ?

Examinons d'abord le cas du bois. C'est le chêne qui était le plus apprécié pour la construction du *liame* — la carcasse — du navire. Les chênes importés du nord de l'Europe avaient l'avantage de présenter moins de nœuds et de fentes. De toute façon, le tanin du chêne attaquait vite les ferrures. Les parties plaines — *tavoado* — étaient

(1) ALMEIDA PRADO, Bahia III, p. 97.
(2) Cf. n. 3, p. 191.
(3) COARACY, p. 147. Cf. A. H. U., Rio, II-1659, 8 juillet. *Carta dos officiais da Camara do Rio*, 12 juillet, *Carta de Tomé Correa de Alvarenge...*
(4) COARACY, p. 169.
(5) A. N. Rio VIII-120, *Cartas Regias*, vol. I, 2 janv. 1666.
(6) A. N. Rio *Cartas Regias*, vol. I, 20 juillet 1669. Cf. Publ. Arq. Nac. Rio Catal.
(7) A. H. U. Para, 19 mai 1644, *Carta de João de Almeida...*
Pour tout ceci cf. E. ESTANISLAU DE BARROS, pp. 7-9 et Fernando OLIVEIRA, pp. 155-164.

faites de préférence en pin domestique, à cause de son élasticité. On réservait le pin sauvage pour les œuvres mortes, les mâts et les vergues.

Les spécialistes jugeaient de la qualité des bois par celles de l'écorce, des feuilles et des fruits. Si les feuilles étaient souples, l'écorce lisse et les fruits mous ils pensaient que le bois ne serait pas assez dur. Le bois ne devait être ni trop jeune, ni trop vieux. Il devait être coupé en automne et en hiver, au moment où la circulation de la sève est la moins forte : le bois se pourrissait ainsi moins aisément. Les phases de la lune avaient leur importance : on évitait la pleine lune ; on préférait le dernier quartier. Le tronc était d'abord coupé à moitié puis terminé trois ou quatre jours plus tard : il était ainsi plus sec.

A l'origine le bois était coupé le plus près possible des chantiers navals, ou, ce qui revient au même, les chantiers étaient placés dans les ports les plus proches des forêts. Lisbonne, par exemple, était ravitaillée par la grande pineraie de Leiria plantée, selon certains historiens, par D. Sanche II (1223-1248), précisément pour les constructions navales. Mais les forêts proches des ports ont dû être sérieusement entamées par la grande expansion maritime de la première moitié du XVI[e] siècle. Elles ont été remplacées par les forêts du Brésil, celles de l'Europe du Nord, celles qu'au Portugal même l'éloignement des ports avait préservées.

La difficulté, pour les bois brésiliens, est qu'ils doivent traverser l'Atlantique. Les mâts sont encombrants. En 1670, le Roi a demandé au gouverneur du Brésil des bois pour l'industrie navale. Le gouverneur n'a pu envoyer sur la flotte, cette année-là, que des *calçazes* — parties supérieurs de mâts — et encore ! Les marins y répugnaient. Car les *calçazes* donnent aux navires une très mauvaise inclinaison (1). Il s'agissait, pourtant, d'appliquer le règlement de 1664, selon lequel tous les ans les flottes doivent apporter aux entrepôts royaux de Lisbonne la plus grande quantité de bois possible pour la construction et le doublage des bateaux (2).

La source nordique a l'avantage, nous l'avons vu, de fournir un bois de qualité. Et le transport est facile comme un transport de cabotage. Dès la fin du XVI[e] siècle, Dantzig et Riga sont les grands fournisseurs (3). La correspondance du gouvernement a gardé des traces de ce trafic. En 1626, il est question d'un certain Luis Cado qui se propose comme intermédiaire (4). En 1639 l'embargo est mis sur deux navires qui apportent, à Lisbonne, du chêne allemand pour la

(1) A. H. U. Bahia XII, 20 oct. 1670, *Carta do Governador a El Rei...*
(2) A. N. Rio VIII-99, v°, 12 janvier 1664. Que se remeta...
(3) *Kamper*, p. LVI, 1577-79 : « ... Noordsche, Prussische en Rigasche... »
(4) A. H. U. Reino V, 20 juin 1626. *Carta de S. M. à Luis da Silva.*

construction de la nef de l'Inde et des galions de la flotte royale (1).

A l'intérieur du Portugal, les ressources sont assez variables. Dans le premier quart du XVIIe siècle, l'Algarve semble encore riche ; le Roi y fait mener une enquête (2). La région de Porto semble encore favorisée. En 1624, il est question de fabriquer, en Biscaye, 12 galions pour le Portugal. Mais, en Biscaye, on manque de bois. Au contraire, à Porto il y a abondance (3).

Dans les années 1618-1630, le problème des bois semble avoir spécialement préoccupé l'administration royale, peut-être à cause du projet de compagnie des Indes orientales. Le 10 octobre 1618, le Roi rappelle qu'il faut couper le bois à intervalles de temps réguliers, c'est-à-dire chaque hiver en décembre et janvier (4). Il faut, écrit-il le 28 mai 1625, construire des caravelles assez longues pour transporter les bois entre Peniche et les chantiers navals de Lisbonne (5). En 1630, des semis de graines de pin ont été organisés. Il faut, écrit encore le Roi, que les *corregedores* des *comarcas*, les sénéchaux, dirions-nous, veillent à ces plantations et aux bois qui existent encore et peuvent servir à la construction des navires (6).

Les transports se font l'été, avant le début de septembre. On transporte non le bois, mais les bois, une fois travaillés. Quand on n'a pas construit de caravelles assez longues pour le transport on utilise non les *navios* trop petits mais des hourques et des flûtes — *urcas e charuois grandes* (7). Il s'agit du transport par mer. Les bois descendent sans doute les fleuves d'eux-mêmes, isolés ou groupés en radeaux. Les petites pièces sont transportées en barques qu'il est parfois difficile de trouver et nécessaire de réquisitionner (8).

Les autres matériaux nécessaires à la construction du navire — les *achegas* — n'ont pas sur la géographie des chantiers navals une influence bien contraignante (9). Il s'agit de petites quantités — clous — en fer — chevilles ou gournables — en châtaignier de préférence — étoupe pour le calfatage, remplacée au besoin par du coton, poix — 35 à 40 *arobes* pour une caravelle — d'autant meilleure qu'elle est de couleur claire brillante, ni trop dure, ni trop sèche, qu'elle ne sent pas le brûlé, que son goût n'est pas rance, qu'elle ne se réduit

(1) A. H. U. Reino X, 6 juillet 1639. Pétition de Jean de Maya.
(2) Simancas S. P., 1 516 m, f. 138, 10 oct. 1618. El Rei ao Vice Rei et f. 112. 29 oct. 1618, El Rei ao Vice Rei...
(3) A. N. Madrid Est° Libre 737, 27 sept. 1624, *Consulta del Conselho d'Estado.*
(4) Cf. n. 2 précédente.
(5) Simancas S. P., 1 519 m, f° 47, 28 mai 1625. D'El Rei aos Governadores...
(6) *Coll. Chron.*, 18 sept. 1630, p. 187. Comarca = canton.
(7) A. H. U. Reino IX, 27 juillet 1636. *Carta de Manuel Gomes Lobreos.*
(8) A. H. U. Reino VIII, 21 sept. 1635. *Consulta do C° da Fazenda...*
(9) Pour tout ceci, cf. F. ESTANISLAU DE BARROS, pp. 9-10 et Fernando OLIVEIRA, pp. 164-167.

pas en son entre les doigts. La poix était extraite des bois résineux et de leur goudron soumis à l'action du vinaigre. Aux *achegas* ajoutons les gréements et leurs matériaux : lin, chanvre, cuivre.

Au Portugal, ceux-ci viennent surtout du Nord (1). Parfois même les gréements semblent arrivés tout fabriqués. Encore une fois Riga et Dantzig jouent le rôle de fournisseurs. Séville aussi, du moins entre 1580 et 1640 (2). La pénurie peut survenir, comme en 1626. Aussi cherche-t-on à développer la culture du chanvre au Portugal. Un certain Luis Vieira écrit de Santarem, le 25 décembre 1617, qu'il faut en planter dans son district. Il donne même la liste des localités où l'on pourrait le planter et la saison la plus favorable (3). Il faut enfin du fer pour les ancres. Les constructeurs n'hésitent pas à récupérer celles des navires abandonnés. En 1642 les trois ancres d'une nef sont vendues à Sétubal 11 testons l'arobe, soit 99 000 réaux pour un poids total de 20 arobes (4).

Au Brésil, tous ces produits sont beaucoup plus chers. Heureusement le bois coûte moins qu'en Europe. Le gouverneur de Pernambouc réclame, en 1651, l'envoi d'agrès pour ses constructions navales (5). Sinon, dit-il, il ne manque pas de gens qui en achèteront pour fabriquer à leurs frais des navires, « tant il y a de bois dans le *sertão*. On s'efforce de trouver des succédanés. Le *piassaba* et l'*embê* des capitaineries de Rio et S. Vicente remplacent le chanvre (6).

Encore l'activité des chantiers navals réclame-t-elle un certain nombre d'institutions. Généralement les particuliers, comme l'administration, passent des contrats avec les entrepreneurs. Par exemple, dans sa séance du 6 février 1624, le Conseil de la *Fazenda* délibère sur le contrat que le gouvernement doit passer avec Baltasar da Maia et Fernão da Luz pour la construction sur la Ribeira do Ouro, à Porto, des coques de deux galions de 17 *rumos* et 500 à 540 tonneaux et celles de deux petits *navios* de 12 *rumos* et 150 tonneaux. Les clauses du contrat précisent la nature des matériaux à employer, les dimensions, le plan général. L'une d'entre elles impose la coupe du bois aux « lunes » fixées par le chancelier de la *Casa do Porto*, c'est-à-dire l'administration du Port. Si les coques dépassent 500, 540 et 150 ton-

(1) Pour le cuivre, cf. Fortunato DE ALMEIDA, *Historia de Portugal*, t. III, p. 521. Pour le lin et le chanvre, cf. A. H. U. Reino V, 30 avril 1626, *Carta de S. M. à Ruy da Silva*. *Kamper*, p. LVI. A. N. Madrid Est° Libro 76, p. 231, 4 sept. 1600, *Asiento de D. Cristobal Rodrigues Munoz y Compania*.

(2) A. H. U. Reino VII, 6 févr. 1635. De S. M. ao C° da Fazenda.

(3) A. H. U. Reino XI, *Carta de Luis Vieira*.

(4) A. H. U. Reino XI, 11 juin 1642, Setubal *Carta. do Provedor*...

(5) « Pernambouc III, 8 nov. 1651. *Carta do Governador*... Mais en 1618 le P. F. Cardim montre que la fabrication d'un galion coûte au Brésil le double de ce qu'elle coûte en Europe. Les raisons : le coût de la main-d'œuvre et des techniciens (S. Leite, t. IV, pp. 162-163).

(6) A. H. U. Bahia, XII, 30 avril 1670. *Carta do Governador do Brasil*...

neaux la Couronne ne paiera pas le supplément (1). Dans de nombreux contrats les modalités de paiement sont prévues dans le détail, en particulier la possibilité de sortir l'argent payé du royaume (2).

Parfois, les arsenaux royaux entreprennent eux-mêmes la construction des navires. En 1669, le Roi reproche au gouverneur de Para de troubler la construction d'une frégate, entreprise pour le compte de négociants. Le gouverneur avait pris la main-d'œuvre qui travaillait à la frégate pour l'utiliser dans la construction d'une patache pour l'administration (3). Dans le port qui en possède, les constructions navales royales peuvent relever d'un *feitor* — facteur — particulier. Ainsi, en 1636, Rodrigo Antonio Bravo a acheté pour 109 400 réaux l'office de *feitor das fabricas e aprestos e mais cousas concernentes a elles na cidade de Porto.* Comme Antonio Bravo est Juif, le Conseil de la Fazenda doit donner son avis, d'ailleurs favorable (4). Apparaissent aussi d'autres fonctionnaires : *superintendente da fabrica, Patrão Mor e Juiz dos Calafates*, etc. (5).

A Lisbonne même, la vente des navires est sévèrement réglementée. Elle est placée sous le contrôle du *Paço da Madeira* où se paient les droits de dîme et d'accise sur les ventes et sont déclarés les lieu, prix et objet de la vente. Les navires, vendus en Algarve ou outre-mer, paient la dîme et l'accise ; cependant, si le vendeur ou l'acheteur est domicilié à Lisbonne, il ne paie que la dîme. Et quand un étranger vend un bateau de plus de 80 tonneaux et de moins de 5 ans d'âge, il ne paie qu'une demi-dîme, à condition que le bateau ne soit pas vendu à la criée. Si la *Fazenda* achète ou vend, seule la dîme est perçue. En cas d'échange de navire les droits ne sont perçus que sur la différence des prix. Tous ces droits sont payés par le vendeur et l'acheteur ou par l'un ou l'autre au choix. Pour empêcher d'échapper aux droits, on interdit les lettres d'affrètement portant sur plusieurs voyages car elles pourraient couvrir des ventes (6).

Toutefois la politique royale n'a pas cessé d'encourager l'accroissement du tonnage portugais. La loi du 3 novembre 1571 oblige les marchandises à destination du Portugal et de son empire à être transportées sur des navires portugais, du moins s'il y en a. Un règlement d'octobre 1567 établissait des primes en argent pour ceux qui construisaient des navires ; les sommes étaient proportionnelles au ton-

(1) A. H. U. Reino IV, 16 févr. 1624. *Consulta do C° da Fazenda.*

(2) Cf. n. précédente et A. H. U. Reine X, Hambourg 3 août 1641. *Contrato do Sor. Duarte Nunes da Costa.*

(3) *Anais Bibl. Para. la série*, 1616-1700, p. 58.

(4) A. H. U. Reino VIII, 26 mai 1636 *Consulta do C° da Fazenda.*

(5) *Coll. Chron.*, p. 114, 23 févr. 1623.

(6) *Legislação Antigua*, pp. 185-188, 25 févr. 1604, *Regimento do Paço da Madeira*, chap. IX et X.

nage. La loi du 3 novembre 1571 modifie la réglementation de ces primes. Les constructeurs de navires de 60 à 150 tonneaux recevront 500 réaux par tonneau, et de 150 à 400 tonneaux, 250 réaux pour chaque tonneau en plus des 150. Les primes seront payables en artillerie, poudres, armes, ou en ancres, voiles, agrès ou même en argent (1). Philippe II juge plus économique de réunir en un seul contrat le monopole du poivre et des constructions navales et d'adjuger le tout à une compagnie de négociants. Les résultats sont fâcheux. Les adjudicataires fabriquent mal des navires trop grands et les chargent trop. Ils emploient de très mauvais bois et carènent « à l'italienne » c'est-à-dire sur des pontons et non à sec (2). C'est ce qui peut expliquer l'augmentation du nombre des naufrages sur la route des Indes à la fin du XVIe et au début du XVIIe siècle.

Mais l'essentiel est d'arriver à financer les constructions. En 1618, le roi écrit au vice-roi d'utiliser, chaque année, les surplus du contrat des *portos secos* — les douanes terrestres — pour la construction de nouvelles nefs (3). Le 8 janvier 1625, le Conseil de la Fazenda examine une lettre du chancelier de la *Relation* — cour d'appel — de Porto, l'avisant qu'il n'a pas reçu *o dinheiro do cravo* — l'argent du clou de girofle. Cet argent paie, avec celui du *Consulado*, la construction des galions de la flotte royale (4). Quand le 2 décembre 1650 le roi écrit au gouverneur général du Brésil de faire construire chaque année un galion de 700 à 800 tonneaux il lui conseille le système du contrat (5). Mais il exige des fonds... Le 17 septembre 1655 le gouverneur propose au Roi qu'on utilise ceux des « œuvres pies » — *obras pias* — car les frets des marchandises que transporteront ces navires ne suffiront pas. De plus, en attendant de toucher ces frets il faudra emprunter (6).

Après la Restauration, les proportions des navires tendent à augmenter. Une des raisons en est la politique royale qui s'exprime par les deux *alvaras* du 15 mars 1648 (7) :

1° Dans un délai de trois ans les navires de moins de 350 tonneaux ou munis de moins de 16 pièces d'artillerie, de plus de 8 livres de calibre doivent disparaître, sous peine de confiscation du bateau et de ses marchandises.

2° Il est interdit de fabriquer, d'acheter ou de louer à l'extérieur, des navires de moins de 350 tonneaux sous peine de confiscation du

(1) Fortunato DE ALMEIDA, *Hia. de Portugal*, t. III, p. 439.
(2) REBELLO DA SILVA, t. V, p. 52.
(3) Simancas S. P., 1 516 m, f. 112, 29 août 1618. Del Rei ao Vice Rei.
(4) A. H. U. Reino IV, 8 janv. 1625. *Consulta do C° da Fazenda.*
(5) B. N. Rio, *Doc. Hist.*, vol. LXV, p. 366 ; et série II, vol. 4, p. 293.
(6) A. H. U. Bahia VII, 17 sept. 1655, *Carta do Gov. do Brasil*, 6 oct. 1655, *Carta do Provedor da Fazenda...* para S. M. etc.
(7) *Coll. Chron.*, 15 mars 1648, p. 3. Dans le même sens, cf. aussi B. N. Rio, *Doc. Hist.*, vol. LXVI, p. 59, 26 juin 1653. *Provisão de S. M.*

navire et de sa cargaison. Seuls les navires de moins de 350 tonneaux déjà en construction pourront naviguer.

Il s'agissait de résister au mauvais temps et aux corsaires. Et les alvaras de 1648 préparaient la création de la Compagnie de Commerce du Brésil de 1649. Jusque-là les relations avec le Brésil, à la différence de celles avec l'Inde, s'étaient faites grâce à des navires de faible tonnage. Financièrement quel système était le plus avantageux ? Il est difficile de le dire. (Mais remettons à plus tard la question des coûts comparés du transport.) En ce qui concerne la construction elle-même, nous avons quelques prix — prix de contrat en général. Nous savons qu'avec un vieux galion on peut faire deux frégates (1) — qu'à la fin du XVIe siècle les matériaux qui entrent dans la construction d'un brigantin coûtent 638 600 réaux alors qu'en 1629 ceux qui servent à construire un galion représentent 726 277 réaux (2). La différence n'est pas énorme. En 1615, la remise en état, en Angola, d'une nef venue de l'Inde coûte 1 761 890 réaux (3). Et, en 1613, la coque d'une caravelle est vendue par la démolition 60 000 réaux (4). A cette époque la fabrication des nefs coûte dans l'Inde le tiers de ce qu'elle coûte au Portugal (5).

Le Brésil présente-t-il le même avantage que l'Inde ? Et les prix de construction ont-ils évolué pendant notre période ? La pénurie de nos informations nous gêne pour répondre. En 1593, la construction d'une nef de 600 tonneaux revient à 9 000 000 réaux, soit 15 000 réaux le tonneau (6). Mais le gréement est-il compris ? En 1620, la coque d'un *galion* de 945 tonneaux revient à 18 900 000 réaux soit 20 000 réaux le tonneau (7). En 1624, la coque d'un *navio* de 150 tonneaux coûte 2 700 000 réaux, soit 18 000 réaux le tonneau et celle d'un galion de 500 tonneaux 6 912 000 réaux, soit 13 824 réaux le tonneau (8). Par contre, en 1632, c'est le navire tout entier qui coûte 13 274 850 réaux, soit 24 136 réaux le tonneau : c'est un galion de 550 tonneaux (9). En 1639 les matériaux seuls pour un galion de 800 tonneaux reviennent à 12 000 000 réaux soit de 15 000 réaux par tonneau (10). Tous les navires précédents sont construits au Portugal. En 1656 à Bahia

(1) B. N. Rio, *Doc. Hist.*, vol. LXVII, 24 déc. 1669. *Carta de S. Alteza.*
(2) Henrique LOPEZ..., p. 105 et A. H. U. Reino II, 4 janv. 1639, *Consulta do Cº da Fazenda.*
(3) A. H. U. Angola X, 22 août 1615 (nos 75-78). *Treslado da lista das cousas que se deram a nau S. Filipe.*
(4) Simancas S. P., 1 472 m, f. 145, 9 mai 1613. *Carta da Lisboa.*
(5) *Ibid.*, f. 201-203, 7 juin 1613, *Do Conselho da Fazenda.*
(6) *Ibid.*, f. 257, 28 juin 1593. Du cardinal au nom du roi.
(7) *Ibid.*, 1 552 m, f. 521-540, 1620. *Relação de todo o custo...*
(8) A. H. U. Reino IV, 6 févr. 1624. *Consulta do Cº da Fazenda.*
(9) Houghton Library Harvard, Coll. Palha 2 943, mss Portug. 4 794 F., t. I : *Custo que fara ha vella āparelhado...*
(10) A. H. U. Reino XI, 4 janv. 1639. *Consulta do Cº da Fazenda.*

un galion complet de 780 tonneaux coûte 21 000 000 réaux soit 26 924 réaux le tonneau (1). La différence semble assez faible avec le Portugal.

Le lecteur voit ainsi toutes les questions posées et restées sans réponse. L'industrie navale est-elle soumise à des fluctuations ? Pensons à l'influence des guerres, des compagnies en création, en activité ou en projet, de la production étrangère. Est-elle une industrie à coûts croissants ou décroissants et dans quelles limites ? Quelle est la part de la main-d'œuvre et des matériaux dans le coût de production et de celui-ci dans le prix de contrat ?

Il faudra encore de très laborieuses recherches, à travers l'histoire portugaise et hors d'elle, pour donner une solution même fragile à ces problèmes.

Frédéric MAURO,
Professeur à la Faculté des Lettres de Toulouse.

TABLEAU COMPARATIF DES CARAVELLES DU « LIVRE NAUTIQUE » D'APRÈS QUIRINO DA FONSECA (2)

Données du *Livre nautique*	Caravelle de 150 à 180 tonneaux	Caravelle Antiga meã
	(m)	(m)
Longueur de la quille	18	18
Epaisseur de la quille	0,22	
Largeur de la quille	0,20	
Hauteur de l'étrave *(lançamento)*	7	6,25
Elancement de l'étrave	4,50	5,25
Grosseur du bois de l'étrave	0,33	
Hauteur de l'étambot	5,5	6
Quête de l'étambot	1,55	1,75
Grosseur de l'étambot	0,25 × 0,25	
Longueur totale (y compris les parties de la poupe et de la proue)	24,25	25
Hauteur d'entrepont	3	3,25
Largeur de la caravelle	8,25	7,50
Enfoncement, carène	2,75	2,25
Largeur du *gio*	4,12	4
Grosseur du *gio*	0,25	
A l'étrave le pont *esquipara*	0,75	
A l'étambot le pont *esquipara*	0,75	
La 1re poutre transversale, à laquelle est fixé le grand mât, fait de la proue à l'axe de la carlingue	0,50	
Du grand mât vers l'arrière jusqu'à l'écoutille du milieu	1,25	
Dimensions de l'écoutille du milieu	1,75 × 1,75	
Gaillard d'arrière de la poupe jusqu'à l'avant du grand mât (3 poutres transv.)	10,50	

(1) B. N. Rio, *Doc. Hist.*, série 11, vol. 4, pp. 293 et suiv., Bahia, 12 oct. 1656, *Carta para S. M...*

(2) *A Caravela...*, p. 329.

Données du *Livre nautique*	Caravelle de 150 à 180 tonneaux	Caravelle Antiga meã
	(m)	(m)
Hauteur du gaillard d'arrière	1,55	1,55
Longueur du tillac de proue	5	
Hauteur du tillac de proue	1,55	
Longueur de la corniche de la poupe	6,25	
Hauteur du garde-fou de la corniche de poupe.	1,50	
Hauteur du 1er ceintre à l'étrave	3,50	
A la poupe le 1er ceintre s'élève au-dessus du pont de	0,25	
Les autres plans de ceintre auront de largeur	0,50	
A la poupe et à la proue, distance entre les plans de ceintre	0,37	
Hauteur du gouvernail	6,55	
Largeur du gouvernail au pied	1,25	
Largeur du gouvernail à la tête	0,75	
Longueur du grand mât	18	18
Grosseur du grand mât	0,50	
Grosseur du grand mât (partie sup.)	0,25	
Longueur du mât de traquete	15	15
Grosseur du mât de traquete	0,37	
Longueur du beaupré	15	15
Grosseur du beaupré	0,37	
Longueur du mât d'artimon	13,50	13,50
Grosseur du mât d'artimon	0,34	
Longueur du mât de *contra*	7,50	10,50
Grosseur du mât de *contra*	0,17	
Longueur du botalo	7,50	
Grosseur du botalo	0,17	
Longueur de la grande vergue	24	22,50
Grosseur de la grande vergue	0,25	
Longueur de la vergue de traquete	10,50	12
Grosseur de la vergue de traquete	0,18	
Longueur de la vergue de civadière	9	9,75
Grosseur de la vergue de civadière	0,15	
Longueur de la vergue de misaine (ou d'*artimão*)	21	18
Grosseur de la vergue de misaine (ou d'*artimão*)	0,17	
Longueur de la vergue de *contra*	12	12
Grosseur de la vergue de *contra*	0,15	
Longueur du haut mât de traquete	7,50	
Grosseur du haut mât de traquete	0,18	
Longueur de la vergue du haut mât de traquete	5,25	
Grosseur de la vergue du haut mât de traquete	0,09	
Largeur de la hune du côté du haut	2,06	
Largeur de la hune vers le bas	1,55	
Longueur de l'éperon		5,25
Hauteur de l'*habita* sur le pont		1
Grosseur du madrier du fond		0,06
Grosseur des ceintres		0,08
Relation entre la longueur et la largeur	2,09	3,3

BIBLIOGRAPHIE

Dans l'ordre alphabétique :

ALVES CAMARA, *Ensaio de construcções navais indigenas no Brasil*, S. Paulo, 1937, 261 p., in-8°.

BARCELOS (C.), Construcções de naus em Lisboa e Goa para a carreira da India no começo do seculo XVII, *Vol. Soc. Géo.*, Lisb., 17 *a*, série 1898-99, n° 1.

BOXER (C. R.), Admiral João Pereira Corte Real and the construction of Portuguese East Indiamen in the early 17th century, *Mariner's Mirror*, XXVI (1940), 391.

ESTANISLAU DE BARROS (E.), *Traçado e Construçâo das naus portuguesas dos seculos XVIe-XVIIe*, Lisboa, 1933, in-8°, 96 p. + p. 1.

Contient l'édition du mss de Manuel FERNANDES, *Livro de Traça de Carpintaria...* (1616), mss Ajuda.

FRAZÃO DE VASCONCELOS, Cosmografos, cartografos, pilotos et constructores navais dos seculos XVIe-XVIIe. Notas e Documentos Ineditos, *Arquivo Hist. da Marinha*, I, 1933-36, pp. 143-162 et 231-243.

ID., Uma nova achega para a historia da fabrica das naus da carreira da India no seculo XVII, *Anais Club. Mil. Nav.*, LIX, 1928, sept.-oct., pp. 3-16.

ID., De re nautica (Galeôes da Coroa de Portugal no tempo dos Filipes), *Anais Club Mil. Nav.*, 1931, numéro de mars-avril, pp. 117-127, numéro d'oct.-déc., pp. 125-132.

ID., Documentos iconograficos das caravelas, naus e galeôes portugueses nos seculos XVe-XVIe, *Arq. Hist. Mar.*, I, 1933-36.

ID., A marinha da Coroa de Portugal no tempo dos Filipes, *Congresso Mundo Portug.*, vol. VI, t. I, pp. 251-264.

LOPES DE MENDONÇA (H.), *Estudo sobre os navios portugueses nos seculos XVe et XVIe*, Lisboa, 1892, in-4°, 119 p., B. N., R 5 220 (12).

ID., *O Padre Fernando Oliveira e a sua obra nautica. Libro de Fabrica das Naus*, Lisboa, 1898, 223 p., in-4°, B. N., R 5 220 (13).

PENTEADO (Francisco), Como se fala a bordo. São-Paulo 1952, in-8°, 55 p., *Fac. Fil. Bol.*, n° 139.

QUIRINO DA FONSECA, *A Caravela portuguesa e a prioridade tecnica das navegaçoês henriquinas*, Coïmbra, 1934, 700 p., in-8°, et pl.

ID., A Fusta de Diogo Botelho, *Mem. da Acac. das Sc. de Lisb.*, t. I, pp. 369-386.

ID., Memorias Arqueologia Naval Portuguesa, *Anais do Club Militar Naval*, 1915, t. XLVI, 1915, n°s 5-11.

ID., O problema das caracteristicas dos galeôes portugueses, *Mem. Acad. Sc. Lisb.*, I, pp. 151-167.

ROCHA MADAHIL A., Gomes de. Um desconhecido tratado de arte naval portuguesa do seculo XVII, *Arq. Hist. Mar.*, I, pp. 277-293.

SENNA BARCELOS (C. J. DE), Construçôes de naus em Lisboa e Goa para a carreira da India no começo do seculo XVII, *Bol. Soc. Geo. Lisb.*, 17e série, n° 1, 1898-99, pp. 1-72.

SOUSA VITERBO, *Trabalhos nauticos dos Portugueses nos seculos XVIe-XVIIe*, t. II, Lisboa, 1900, in-4°, 299 p., B. N., Paris, Oz. 334.

Dans le domaine de la construction navale une étude comparative assez précise serait la bienvenue. On pourrait se servir alors des travaux suivants, classés par pays :

1. *Constructions navales anglaises*

BARBOUR (V.), Dutch and English merchant shipping in the XVIIth century, *Econ. Hist. Rev.*, 1930, vol. II, n° 2, pp. 261-290.

BOXER (Ch. R.), English Shipping in the Brasilian Trade, *Mariner's Mirror*, vol. 37, n° 3, juil. 1951.

VREUGDENHIL (A.), *Koningen Scheepbouwers en Zeevaarders*. Amsterdam, 1951, in-4°, XIII-562 p., 24 × 16.

2. *Constructions navales espagnoles*

En dehors du texte d'époque de :

CANO (Thome), *Arte para fabricar, fortificar y apareiar naos de guerra y merchante*, Séville, 1611, in-4°, pièces liminaires et 60 ff., B. N., Paris, V 97, 23.

DURO (C. Fernandez), *Disquisiciones nauticas. Las Caravelas*, in Museo Español de Antiguedades, t. IV, pp. 573-593 et 2 pl.

USHER (A. P.), Spanish ships and shipping in the XVIth. and XVIIth. century. *Facts and Factors in Economic History*, Mélanges offerts à Gay, Harvard, 1952.

3. *Constructions navales françaises*

GILLE (P.), Les traités de construction navale aux XVIIe et XVIIIe siècles, *Techniques et civilisations*, II (2), 1952, pp. 51-54. Donnera une bibliographie des textes d'époque, s'étendant même à quelques textes non français.

Parmi les textes français citons :

FOURNIER (P.-G.), *Hydrographie*, Paris, 1643 ; réimpr. en 1667 et 1679.

HOSTE (P.), *Théorie de la construction des vaisseaux*, Lyon, 1697, in-f°, pièces lim., 172 p. et pl., B. N., Paris, V 2406 (2) et f° V 5591.

4. *Constructions navales italiennes*

LANE (F. C.), *Venetian ships and shipbuilders of the Renaissance*, Baltimore, 1934, 285 p., in-8°.

5. *Constructions navales néerlandaises*

CRONE (G. C. R.), *Onze Shepen in de Gouden Eeuw*, coll. « Patria », 1939, in-8°.

ELIAS (J. E.), *De vlottbouw in Nederland (1596-1655)*, Amsterdam, 1933, gr. in-8°, 11 + 179 p.

LIVERMORE (H.), A Marinha mercante holandesa no comercio do Brasil, *Revista portuguesa de Historia*, t. V, Coïmbra, 1951, pp. 493-498.

Et les textes comme :

VAN RYCK, *L'art de bâtir les vaisseaux*, La Haye, 1668.

Enfin on aura souvent recours à :

JAL (A.), *Glossaire nautique*, Paris, 1848 (bien que très dépassé). Sur le gouvernail, l'article de LA ROERIE (G.), Les transformations du gouvernail, a paru dans *Annales*, t. VII, 1935, pp. 564-583.
